

#2 09/9932

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



| | | |
|--|---|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : B29C 45/17, 45/16, 45/04 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/28108 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07600 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. November 1998 (25.11.98) (30) Prioritätsdaten: 97121248.5 3. Dezember 1997 (03.12.97) EP (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FOBOHA GMBH [DE/DE]; Schwarzwaldstrasse 4, D-77716 Haslach (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BODMER, Werner [DE/DE]; Niederhofenweg 10, D-77716 Haslach (DE). ARMBRUSTER, Rainer [DE/DE]; Friedrichstrasse 18a, D-77709 Wolfach (DE). (74) Anwalt: FREI, Alexandra, Sarah; Frei Patentanwaltsbüro, Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH). | (81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> | |

(54) Title: INJECTION MOLDING MACHINE WITH DISPLACEABLE MOLDS, A HOLDING DEVICE AND A DIE HOLDER FOR SUCH AN INJECTION MOLDING MACHINE

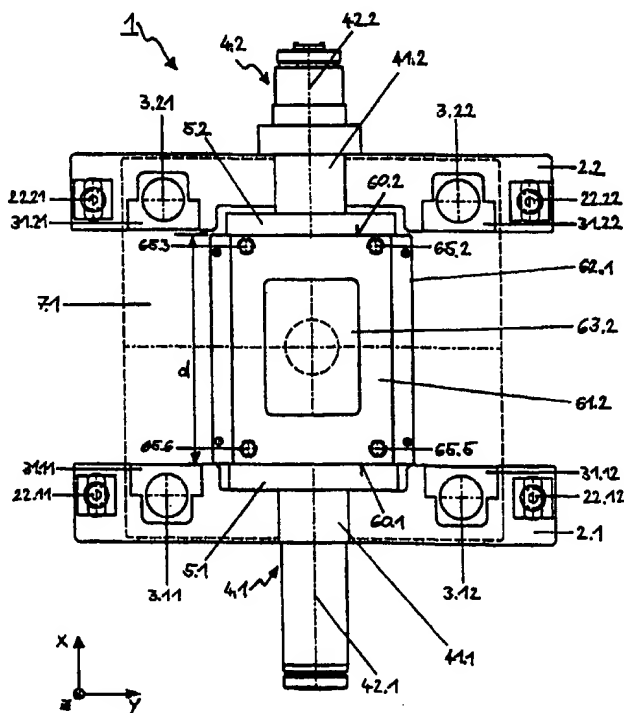
(54) Bezeichnung: SPRITZGIESSMASCHINE MIT VERSCHIEBBAREN FORMEN, HALTEVORRICHTUNG SOWIE FORMTRÄGER FÜR EINE SOLCHE SPRITZGIESSMASCHINE

(57) Abstract

According to the invention, the holding device (1) for the injection mold halves (61.2) or the supports thereof contain two displacing units (2.1, 2.2). A rotating unit (4.1, 4.2) is placed on each of the said units. Holding means (5.1, 5.2) are located on each rotating unit (4.1, 4.2). A die holder configured as a prismatic rotating block can be inserted in the interspace (d) between both holding means (5.1, 5.2). The die holder in the holding device (1) can be displaced in a direction (z) and can rotate around a displaceable axis (42.1, 42.2) which is vertical relative to said direction (z). The displacing units (2.1, 2.2) can be displaced relative to one another such that the invention enables the injection molds (62.1) to be quickly and easily changed out.

(57) Zusammenfassung

Die Haltevorrichtung (1) für Spritzgiessformhälften (61.2) oder deren Träger beinhaltet zwei Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2), auf welchen je eine Dreheinheit (4.1, 4.2) angebracht ist. Auf jeder Dreheinheit (4.1, 4.2) befinden sich Haltemittel (5.1, 5.2). In den Abstand (d) zwischen den beiden Haltemitteln (5.1, 5.2) ist ein als prismatischer Drehblock ausgebildeter Formträger einsetzbar. Der Formträger in der Haltevorrichtung (1) ist in einer Richtung (z) verschiebbar und um eine zu dieser Richtung (z) senkrechte, verschiebbare Achse (42.1, 42.2) drehbar. Die Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) sind relativ zueinander verschiebbar, so dass die Erfindung ein rasches, einfaches Auswechseln von Spritzgiessformen (62.1) ermöglicht.



J1040 U.S. PTO
 09/993202
 11/16/01

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | MX | Mexiko | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland | | |
| CM | Kamerun | | | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

**SPRITZGIESSMASCHINE MIT VERSCHIEBBAREN FORMEN,
HALTEVORRICHTUNG SOWIE FORMTRÄGER FÜR EINE SOLCHE
SPRITZGIESSMASCHINE**

Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung für Formen, Formhälften oder Formträger in einer Spritzgiessmaschine, ferner einen Formträger, einsetzbar in diese Haltevorrichtung, ferner eine Spritzgiessmaschine, beinhaltend diese Haltevorrichtung, und ausserdem ein Verfahren zum Entfernen bzw. Einsetzen einer Form, Formhälfte oder eines Formträgers gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Bekannte Spritzgiessmaschinen haben oft den Nachteil von hohen Rüst- oder Umrüstzeiten und -kosten, weil das Einsetzen, Entfernen oder Auswechseln von Formen kompliziert und zeitaufwendig ist. Die Form, Formhälfte bzw. ihr Träger ist ja bei den bekannten Spritzgiessmaschinen ein Teil der Maschine selbst; das bedeutet, dass bei einem Formwechsel ein Maschinenteil ausgetauscht werden muss. Dies wird durch die Tatsache erschwert, dass zwecks Kühlung, Hydraulikbetätigung etc. verschiedene Medien wie elektrischer Strom, Wasser (kalt und heiss), Öl (kalt und heiss), Luft und/oder andere Gase in die Spritzgiessform eingeleitet werden. Die entsprechenden Zu- und Abführleitungen sind an der Form bzw. den Formhälften angeschlossen; bei einem Formwechsel müssen sie von der alten Form gelöst und an der neuen

- Form befestigt werden. Diese Prozedur braucht Zeit und Arbeitskräfte. Der Einsatz herkömmlicher Spritzgiessmaschinen ist entsprechend kostspielig und wenig flexibel, wenn die Formen häufig gewechselt werden müssen. Moderne Spritzgiessbetriebe müssen jedoch in der Lage sein, Spritzgiessformen einfach und rasch auszuwechseln, um ihre Produktion sofort sich ändernden Kundenwünschen und anderen sich ständig ändernden Forderungen und Bedingungen anzupassen.
- 10 Für viele Anwendungen des Spritzgiessverfahrens ist es vorteilhaft, wenn die Spritzgiessform oder eine Hälfte derselben relativ zur Spritzgiessmaschine drehbar ist. Mit einer solchen drehbaren Form besteht z. B. die Möglichkeit, zu verarbeitende Schmelze (bspw. Kunststoffschmelze) aus mehreren (typischerweise zwei gegenüberliegenden) Einspritzstationen in die Form einzuspritzen. Damit können erstens gleichzeitig Formteile mit verschiedenen Geometrien, verschiedenen Farben oder aus verschiedenen Materialien hergestellt werden. Damit können zweitens auch Formteile aus mehreren Komponenten hergestellt werden (Mehrkomponentenverfahren), also Formteile, welche verschiedene Farben aufweisen oder aus mehreren Materialien bestehen
- 15 20 (Montagespritzguss). Wenn nur eine Einspritzstation verwendet wird, bringt eine drehbare Form den Vorteil von schnelleren Zykluszeiten. Nach einem ersten Einspritzzyklus kann nämlich die Form gedreht werden, und die soeben eingespritzten Formteile können abkühlen und ausgestossen werden, während bereits ein zweiter Einspritzzyklus stattfindet. Bei drehbaren Formen stehen mehr Kavitäten zur Verfügung als bei nichtdrehbaren Formen. Ausserdem erlauben drehbare Formen Zwischenstationen für verschiedene Optionen.
- 25 30 Spritzgiessmaschinen mit drehbaren Formen oder Formhälften sind bekannt. So offenbart bspw. das Patent US-4,330,257 eine Spritzgiessmaschine mit zwei

relativ zueinander beweglichen Formaufspannplatten und einem dazwischen-
liegenden Kernträgerkörper, welcher mindestens vier Seitenflächen hat und
um eine Achse senkrecht zur Bewegungsrichtung der Formaufspannplatten
drehbar ist. Auf beiden Formaufspannplatten befinden sich erste Formhälften
5 mit formgebenden Hohlräumen; die Seitenflächen des Kernträgerkörpers sind
mit fingerartigen Ausformungen versehen und bilden zusammen mit diesen
Fingern zweite Formhälften. Werden die beiden Formaufspannplatten gegen
den Kernträgerkörper gepresst, so werden die ersten und zweiten Formhälften
zu Formen zusammengefügt, in welche aus zwei Einspritzstationen Schmelze
10 eingespritzt wird. Die so entstandenen Formteile werden auf den Fingern aus
den Hohlräumen entfernt.

Die Patentschrift DE-36 20 175 offenbart eine Spritzgiessmaschine mit min-
15 destens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten und zwei Formaufspannplat-
ten. Die eine Formaufspannplatte ist fest, die andere auf Holmen verschieb-
bar. Zwischen den Formaufspannplatten befindet sich ein drehbarer und
ebenfalls verschiebbarer prismatischer Kernträgerkörper. Auf den Formauf-
spannplatten befinden sich erste, auf dem Kernträgerkörper zweite Formhäf-
20 ten der Spritzgiessformen. Durch Verschieben der verschiebbaren Formauf-
spannplatte und des Kernträgerkörpers werden die ersten und zweiten Form-
hälften zu einer Spritzgiessform zusammengefügt.

25 Bei solchen Spritzgiessmaschinen mit drehbaren Formen oder Formhälften
macht sich der Nachteil der hohen Umrüstzeiten wegen schwer auswechsel-
barer Formen besonders deutlich bemerkbar. Die Formen oder Formhälften
sind jeweils mit einem Drehmechanismus verbunden, dessen Entfernung von
den Formen oder Formhälften den Formwechsel zusätzlich erschwert.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Haltevorrichtung für eine Form, Formhälfte oder einen Formträger in einer Spritzgiessmaschine zu schaffen, welche die Rüst- und Umrüstzeiten massgeblich verkürzt, welche also ein einfaches und rasches Entfernen, Einsetzen bzw. Auswechseln der Form, Formhälfte oder des Formträgers ermöglicht. Ferner soll ein in diese Haltevorrichtung einsetzbarer Formträger geschaffen werden. Ferner soll eine Spritzgiessmaschine geschaffen werden, welche die obigen Nachteile nicht aufweist und bei welcher insbesondere kurze Rüst- und Umrüstzeiten möglich sind. Ausserdem soll ein Verfahren zum einfachen und raschen Entfernen, Einsetzen bzw. Auswechseln der Form, Formhälfte oder des Formträgers angegeben werden.

Die Aufgabe wird gelöst durch die erfindungsgemässe Haltevorrichtung, den erfindungsgemässen Formträger, die erfindungsgemässe Spritzgiessmaschine, und die erfindungsgemässen Verfahren, wie sie durch die unabhängigen Patentansprüche definiert sind.

Die Erfindung bricht mit dem herkömmlichen Konzept, gemäss welchem die Spritzgiessform bzw. ihr Träger ein Bestandteil der Spritzgiessmaschine selbst ist. Stattdessen betrachtet sie die Spritzgiessform, die Formhälfte bzw. ihren Träger als Modul, welches in die Spritzgiessmaschine eingesetzt werden und beliebig ausgewechselt werden kann. Zu diesem Zweck wird eine Haltevorrichtung für mindestens eine Form, Formhälfte oder einen Formträger in einer Spritzgiessmaschine geschaffen. Diese Haltevorrichtung weist mindestens zwei relativ zueinander verschiebbare und eventuell drehbare Haltevorrichtungen zum lösbaren Einspannen der Form, Formhälfte oder des Formträgers auf. Die Haltevorrichtung, nicht die Form selbst, ist ein Bestandteil der Spritzgiessmaschine. An der erfindungsgemässen Haltevorrichtung sind alle

benötigten Medienleitungen fest angeschlossen. Hingegen können verschiedene Spritzgiessformen ohne Aufwand in Haltemittel der Haltevorrichtung eingesetzt und wieder ausgewechselt werden. Die verlustlose Übergabe der verschiedenen Medien von der Haltevorrichtung in die Form und umgekehrt
5 ist durch normierte Schnittstellen gewährleistet.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Haltevorrichtung beinhaltet zwei Verschiebeeinheiten, auf welchen je eine Dreheinheit ange-
10 bracht ist. Auf jeder Dreheinheit befinden sich Haltemittel für Formen, Formhälften oder deren Träger. Die Verschiebeeinheiten sind relativ zueinander in einer Richtung verschiebbar, bspw. auf je zwei zueinander parallelen Holmen. Jede Dreheinheit ist derart auf der jeweiligen Verschiebeeinheit drehbar befestigt, dass sie mit der Verschiebeeinheit verschiebbar und um eine mit der
15 Verschiebeeinheit verschiebbare, zur Verschieberichtung senkrechten Achse drehbar ist. Die Haltemittel sind derart an den Verschiebeeinheiten angebracht, dass sie einander gegenüberliegen, ihre Achsen zusammenfallen und die Haltemittel einen bestimmten Abstand voneinander aufweisen, wenn sich die zwei Verschiebeeinheiten in einer bestimmten gegenseitigen Lage befinden.
20 In dieser einen bestimmten gegenseitigen Lage kann in den Abstand zwischen den beiden Haltemitteln eine Form, eine Formhälfte oder ein Formträger reversibel eingespannt werden.

25 Die in die erfindungsgemässe Haltevorrichtung eingesetzte Form, die Formhälfte oder der Formträger in der Haltevorrichtung kann in einer Richtung verschoben und um eventuell eine zu dieser Richtung senkrechte, verschiebbare Achse gedreht werden. Die Verschiebung der Haltevorrichtung kann mittels bspw. hydraulischer und/oder elektrischer Antriebsmittel betätigt und
30 mit Kontroll- oder Steuermitteln kontrolliert oder gesteuert werden. Die Dre-

hung der Haltemittel kann mittels bspw. Drehantriebsmittel betätigt und mit Drehkontroll- oder Drehsteuermitteln kontrolliert oder gesteuert werden.

5 Ein erfindungsgemässer Formträger ist vorzugsweise als prismatischer Drehblock ausgebildet, dessen beiden Grundflächen den beiden Haltemitteln zugewandt sind. Der Drehblock weist mindestens zwei Seitenflächen auf, wobei mindestens eine Seitenfläche eine Spritzgiessform oder eine Spritzgiessformhälfte trägt.

10

Die erfindungsgemässe Haltevorrichtung wird vorzugsweise zwischen zwei Formaufspannplatten einer Spritzgiessmaschine eingesetzt. Dabei ist vorzugsweise eine Formaufspannplatte fest mit der Maschine verbunden, die andere
15 Formaufspannplatte in derselben Richtung wie die Verschiebeeinheiten der Haltevorrichtung verschiebbar. Die Formaufspannplatten tragen je eine erste Formhälfte. Mindestens eine, vorzugsweise aber zwei oder mehr Seitenflächen des prismatischen Drehblocks tragen zweite Formhälften. Erste und/oder zweite Formhälften sind mit formgebenden Hohlräumen ausgestattet. Wenn
20 die Formaufspannplatten gegen den Drehblock gepresst werden, fügen sich die ersten und zweiten Formhälften zu Spritzgiessformen zusammen, in welche aus Einspritzstationen Schmelze eingespritzt werden kann.

25 Zum Entfernen einer Form, Formhälfte oder eines Formträgers aus der erfindungsgemässen Haltevorrichtung werden die Haltemittel relativ zueinander so weit verschoben, dass sie die Form, Formhälfte oder den Formträger freigeben. Daraufhin wird die Form, Formhälfte oder der Formträger aus der Haltevorrichtung entnommen.

30

Zum Einsetzen einer Form, Formhälfte oder eines Formträgers in die erfindungsgemässe Haltevorrichtung werden die Haltemittel relativ zueinander so weit verschoben, dass sie einen das Einsetzen der Form, Formhälfte oder des Formträgers erlaubenden Abstand voneinander aufweisen. Die Form, Form-
5 hälfte oder der Formträger wird in die Haltevorrichtung eingesetzt. Daraufhin werden die Haltemittel relativ zueinander in die eine bestimmte gegenseitige Lage verschoben, so dass sie die Form, Formhälfte oder den Formträger einspannen.

10

Die erfindungsgemässe Haltevorrichtung lässt sich in bereits bestehende Spritzgiessmaschinen einbauen. Sie weist sowohl die Vorteile der bekannten Spritzgiessmaschinen mit drehbaren Formen als auch den Vorteil des einfachen Formwechsels auf.

15

Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Haltevorrichtung innerhalb eines Teils einer Spritzgiessmaschine anhand von Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:

20

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Haltevorrichtung innerhalb eines Teils einer Spritzgiessmaschine,

25

Fig. 2 eine Frontalansicht der Haltevorrichtung von Fig. 1,

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Frontalansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Haltevorrichtung und

30

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Teil der Haltevorrichtung von Fig. 3.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausführungsform der erfindungsge-
mässen Haltevorrichtung 1 beinhaltet eine erste Verschiebeeinheit 2.1 und
eine zweite Verschiebeeinheit 2.2. Die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 sind bspw.
5 als Metallplatten ausgebildet. Sie werden von je zwei zueinander parallelen
Holmen 3.11, 3.12, 3.21, 3.22 getragen und sind auf diesen mit Hilfe von Füh-
rungen 31.11, 31.12, 31.21, 31.22, bspw. zylindrischen Gleitführungen, linear
geführt, so dass sie parallel zueinander in einer Richtung z verschiebbar sind.
Die Verschiebung kann durch (nicht dargestellte) Kontroll- oder Steuermittel
10 wie hydraulische, mechanische oder elektronische Wegmesssysteme, End-
schalter etc. kontrolliert und/oder gesteuert werden.

Auf der ersten Verschiebeeinheit 2.1 ist eine erste Dreheinheit 4.1 und an der
15 zweiten Verschiebeeinheit 2.2 ist eine zweite Dreheinheit 4.2 befestigt. Jede
Dreheinheit 4.1, 4.2 ist mit der jeweiligen Verschiebeeinheit 2.1, 2.2 verschieb-
bar; mindestens ein Teil einer jeden Dreheinheit 4.1, 4.2, bspw. eine Welle
41.1, 41.2, ist um eine mit der Verschiebeeinheit 2.1, 2.2 verschiebbare, zur
Verschieberichtung z senkrechten Achse 42.1, 42.2 drehbar. Die Drehung der
20 Dreheinheiten 4.1, 4.2 kann bspw. hydraulisch und/oder elektrisch betätigt
werden, bspw. mit (nicht eingezeichneten) Drehantriebsmitteln wie einer
Hydraulik oder einem Servomotor. Die Drehantriebsmittel können auf einer
einzigsten Verschiebeeinheit 2.2 oder auch auf beiden Verschiebeeinheiten 2.1,
2.2 angebracht sein. Zwischen den Drehantriebsmitteln und der Dreheinheit
25 4.1, 4.2 kann ein Getriebe und/oder eine Kupplung (nicht dargestellt) vor-
gesehen sein. Die Drehung der Dreheinheiten 4.1, 4.2 kann mit Hilfe von
(nicht dargestellten) Drehkontroll- oder Drehsteuermitteln wie Drehgebern,
Endschaltern etc. kontrolliert und/oder gesteuert werden.

An den Dreheinheiten 4.1, 4.2, bspw. an den einen Enden der Wellen 41.1, 41.2, sind Haltemittel 5.1, 5.2 für erste Formhälften 61.1, 61.2 oder Formträger 6 befestigt. Die Haltemittel 5.1, 5.2 können bspw. als Trägerplatten mit entsprechenden (nicht detailliert dargestellten) reversiblen Befestigungsmitteln ausgebildet sein. Die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 sind derart gegenseitig angeordnet bzw. verschiebbar, dass in einer bestimmten gegenseitigen Lage der Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 die beiden Dreheinheiten 4.1, 4.2 einander gegenüberliegen, ihre Achsen 42.1, 42.2 zusammenfallen und die beiden Haltemittel 5.1, 5.2 einen bestimmten Abstand d voneinander aufweisen. Die Figuren 1-4 zeigen die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 in dieser einen bestimmten gegenseitigen Lage.

In den Abstand d zwischen den beiden Haltemitteln 5.1, 5.2 ist ein prismatischer Drehblock 6 eingesetzt. In diesem Ausführungsbeispiel hat der Drehblock 6 die Form eines Würfels mit zwei Grundflächen 60.1, 60.2 und vier (nicht notwendigerweise gleich grossen) Seitenflächen 60.3-60.6; er könnte jedoch auch eine andere, vorzugsweise gerade Anzahl Seitenflächen aufweisen. Die beiden Grundflächen 60.1, 60.2 des Drehblocks 6 sind den beiden Dreheinheiten 4.1, 4.2 zugewandt. Der Drehblock 6 in der Haltevorrichtung 1 kann in einer Richtung z verschoben und um eine zu dieser Richtung z senkrechte, verschiebbare Achse gedreht werden; diese Achse ist durch die zusammenfallenden Achsen 42.1, 42.2 der Dreheinheiten 4.1, 4.2 definiert. Wenn der Drehblock 6 eingesetzt ist, verbindet er die beiden Dreheinheiten 4.1, 4.2 drehfest miteinander; deshalb genügt ein einziges Drehantriebsmittel zur Drehung beider Dreheinheiten 4.1, 4.2 und des Drehblocks 6.

Das Öffnen der erfindungsgemässen Haltevorrichtung 1 geschieht beispielsweise, indem die zweite, obere Verschiebeeinheit 2.2 gegenüber der den

Drehblock 6 tragenden ersten, unteren Verschiebeeinheit 2.1 eine genügend grosse Wegstrecke s weit verschoben wird. Genügend gross heisst, dass die Wegstrecke s grösser sein muss als die Länge l des Drehblocks 6, d. h. $s > l$. Ein solcher verschobener oder offener Zustand der Haltevorrichtung 1 erlaubt
5 einen schnellen und einfachen Ausbau bzw. Wechsel des Drehblocks 6.

Zum Einspannen des Drehblocks 6 kann bspw. die zweite, obere Dreheinheit 4.2 wie ein Stempel in x -Richtung beweglich sein. Zum Entfernen des Dreh-
10 blocks 6 wird die zweite Dreheinheit 4.2 zunächst eine kleine Wegstrecke nach oben, in $+x$ -Richtung, gefahren; dann wird die zweite Verschiebeeinheit 2.2 bspw. in $+z$ -Richtung verschoben und der Drehblock 6 entfernt. Zum Einsetzen des Drehblocks 6 wird der Drehblock auf das erste Haltemittel 5.1 aufgesetzt, die zweite Verschiebeeinheit 2.2 durch Verschieben bspw. in $-z$ -
15 Richtung in die eine bestimmte Lage mit der ersten Verschiebeeinheit 2.1 gebracht, so dass die Achsen 42.1, 42.2 zusammenfallen, und die zweite Dreheinheit 4.2 nach unten, in $-x$ -Richtung, gesenkt, bis der Drehblock 6 fest eingespannt ist.

20 Die erfindungsgemässe Haltevorrichtung 1 wird vorzugsweise zwischen zwei Formaufspannplatten 7.1, 7.2 einer (weiter nicht dargestellten) Spritzgiessmaschine eingesetzt. Dabei ist vorzugsweise eine Formaufspannplatte 7.1 fest mit der Maschine verbunden, die andere Formaufspannplatte 7.2 durch die
25 Holmen 3.11, 3.12, 3.21, 3.22 linear geführt und in derselben Richtung z wie die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 der Haltevorrichtung 1 verschiebbar. Diese Verschiebung wird durch (nicht dargestellte) Antriebsmittel bewirkt. Die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 sind mittels hydraulischer, mechanischer oder elektrischer Antriebsmittel 21.11, 21.12 (nicht sichtbar) und 21.21, 21.22 ge-
30 genüber der verschiebbaren Formaufspannplatte 7.2 verschiebbar; die An-

triebsmittel 21.11, 21.12, 21.21, 21.22 greifen an Angriffsstellen 22.11, 22.12, 22.21, 22.22 an den Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 an. Die Verschiebung der Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 wird hydraulisch, mechanisch oder elektrisch betätigt und mit einem (nicht dargestellten) hydraulischen, mechanischen oder elektronischen Wegmesssystem kontrolliert oder gesteuert. Das Wegmesssystem sorgt dafür, dass bei eingespanntem Drehblock 6 die an derselben Verschiebeeinheit 2.1 bzw. 2.2 angreifenden Antriebsmittel 21.11, 21.12 bzw. 21.21, 21.22 stets gleichzeitig und parallel zueinander wirken. Die beiden Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 sind jedoch unabhängig voneinander ansteuerbar und verschiebbar, um ein schnelles Auswechseln des Drehblocks zu ermöglichen.

Mindestens eine, vorzugsweise aber zwei oder mehr Seitenflächen 60.3, 60.5 des prismatischen Drehblocks 6 tragen mindestens eine erste Formhälfte 61.1, 61.2 mit je einem ersten Formeinsatz 63.1, 63.2; der prismatische Drehblock 6 dient also als Formträger. Die Formaufspannplatten 7.1, 7.2 tragen je eine zweite Formhälfte 62.1, 62.2 mit je einem zweiten Formeinsatz 64.1, 64.2. Erste Formeinsätze 63.1, 63.2 und/oder zweite Formeinsätze 64.1, 64.2 sind mit (in Fig. 1 und 2 nicht dargestellten) formgebenden Hohlräumen ausgestattet. Wenn die Formaufspannplatten 7.1, 7.2 mit Hilfe der Antriebsmittel gegen den Drehblock 6 gepresst werden, fügen sich die ersten und zweiten Formhälften 61.1, 61.2, 62.1, 62.2 bzw. Formeinsätze 63.1, 63.2, 64.1, 64.2 zu Spritzgiessformen zusammen, in welche aus Einspritzstationen 71.1, 71.2 Schmelze eingespritzt werden kann. Zur eindeutigen gegenseitigen Positionierung der ersten und zweiten Formhälften 61.1, 61.2, 62.1, 62.2 sind diese vorzugsweise mit Führungen, bspw. Zylinderstiften 65.1-6 und entsprechenden Bohrungen 66.1-4, ausgestattet.

Zum Drehen des prismatischen Drehblocks 6 gibt es verschiedene Vorgehensweisen. In einer ersten Variante können in einem ersten Schritt die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 gleichzeitig und parallel zueinander, den prismatischen Drehblock 6 tragend, zusammen mit der verschiebbaren Formaufspannplatte 7.2 von der stationären Formaufspannplatte 7.1 weggefahren werden. In einem zweiten Schritt werden dann die Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 gleichzeitig und parallel zueinander, den prismatischen Drehblock 6 tragend, von der verschiebbaren Formaufspannplatte 7.2 in Richtung der stationären Formaufspannplatte 7.1 gefahren und bspw. in der Mitte zwischen den Formaufspannplatten 7.1, 7.2 angehalten. In dieser Position wird dann in einem dritten Schritt der prismatische Drehblock 6 um 180° gedreht. Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 und Drehblock 6 werden in einem vierten Schritt wieder zur verschiebbaren Formaufspannplatte 7.2 gefahren und in einem fünften Schritt zusammen mit letzterer zur stationären Formaufspannplatte 7.1 gefahren. In einer zweiten Variante könnte in einem ersten Schritt die verschiebbare Formaufspannplatte 7.2 von Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2, Drehblock 6 und stationärer Formaufspannplatte 7.1 weggefahren werden. In einem zweiten Schritt werden Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 und Drehblock 6 etwa in die Mitte zwischen die Formaufspannplatten 7.1, 7.2 gefahren und angehalten. In einem dritten Schritt wird der Drehblock 6 um 180° gedreht. In einem Vierten Schritt werden Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 und Drehblock 6 zur stationären Formaufspannplatte 7.1 zurückgefahren, und in einem fünften Schritt wird die verschiebbare Formaufspannplatte zu Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2, Drehblock 6 und stationärer Formaufspannplatte 7.1 zurückgefahren. Weitere Varianten sind für den Fachmann bei Kenntnis der Erfindung durchführbar.

Figur 3 zeigt eine Frontalansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, welche von derjenigen der Figuren 1 und 2 leicht verschieden ist. **Figur 4** zeigt eine Draufsicht auf einen Teil der Haltevorrichtung

von Fig. 3. In dieser Ausführungsform sind die Linearführungen 31.11, 31.12, 31.21, 31.22 für die Holmen 3.11, 3.12, 3.21, 3.22 an Aussenseiten 23.1, 23.2 der Verschiebeeinheiten 2.1, 2.2 angebracht. Die Dreheinheiten 4.1, 4.2 sind mittels Lager 43.11-13, 43.21-23 auf den jeweiligen Verschiebeeinheiten 2.1, 5 2.2 drehbar gelagert.

Durch entsprechende Kanäle oder Leitungen 44.1, 44.2 in der ersten Welle 41.1 und/oder der zweiten Welle 41.2 werden Medien wie Gase, Flüssigkeiten 10 oder elektrischer Strom zum Drehblock 6 geführt. Dabei ist es vorteilhaft, Fluide wie Gase und/oder Flüssigkeiten durch die erste, unten angebrachte Welle 41.1 und den elektrischen Strom durch die zweite, oben angebrachte Welle 41.2 zu führen, um unerwünschte elektrische Kontakte und Verunreinigungen bei Lecks zu vermeiden. Zwischen den Haltemitteln 5.1, 5.2 und dem 15 Drehblock 6 sind (nicht dargestellte) normierte Schnittstellen für die Übergabe der Medien vorgesehen. In der offenen Formhälfte 61.2 sind formgebenden Hohlräume 67.1-16 für die Aufnahme von Schmelze sichtbar.

20 Die Erfindung ermöglicht dem Fachmann auch die Realisierung anderer Ausführungsformen, als hier beschrieben sind. So könnten die Haltemittel 5.1, 5.2 bspw. in x-Richtung relativ zueinander verschiebbar sein.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Haltevorrichtung (1) für mindestens eine Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder einen Formträger (6) in einer Spritzgiessmaschine, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei Haltemittel (5.1, 5.2) zum lösbaren Einspannen der mindestens einen Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder des Formträgers (6), wobei die mindestens zwei Haltemittel (5.1, 5.2) relativ zueinander verschiebbar sind.
10
2. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zwei Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) aufweist, welche relativ zueinander in einer Richtung (z) verschiebbar sind, und dass an jeder der zwei Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) ein Haltemittel (5.1, 5.2) derart angebracht ist, dass die mindestens eine Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder der Formträger (6) zwischen den Haltemitteln (5.1, 5.2) reversibel einspannbar ist, wenn sich die zwei Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) in einer bestimmten gegenseitigen Lage befinden.
15
20
3. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Haltemittel (5.1, 5.2) um eine verschiebbare Achse (42.1, 42.2) drehbar ist.
25
4. Haltevorrichtung (1) nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf jeder Verschiebeeinheit (2.1, 2.2) eine Dreheinheit (4.1, 4.2)
30

angebracht ist, welche mit der jeweiligen Verschiebeeinheit (2.1, 2.2) verschiebbar und um eine mit der jeweiligen Verschiebeeinheit (2.1, 2.2) verschiebbare, zur Verschieberichtung (z) senkrechten Achse (42.1, 42.2) drehbar ist, und dass die Haltemittel (5.1, 5.2) auf je einer Dreheinheit
5 (4.1, 4.2) befestigt sind.

5. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) in eine bestimmte gegenseitige Lage verschiebbar sind, in welcher die Dreheinheiten (4.1, 4.2) einander gegenüberliegen, ihre Achsen (42.1, 42.2) zusammenfallen und die Haltemittel (5.1, 5.2) einen bestimmten Abstand (d) voneinander aufweisen.
10

15 6. Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschiebeeinheiten (2.1, 2.2) auf parallel zueinander verlaufenden Holmen (3.11, 3.12, 3.21, 3.22) geführt sind.

20 7. Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-6, **gekennzeichnet durch** Antriebsmittel (21.21, 21.22) zur Verschiebung der Haltemittel (5.1, 5.2) relativ zueinander oder relativ zu einem Teil (7.2) der Spritzgiessmaschine.

25 8. Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-7, **gekennzeichnet durch** Kontroll- oder Steuermittel zur Kontrolle und/oder Steuerung der Verschiebung.

30

9. Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-8, **gekennzeichnet durch** Drehantriebsmittel zur Drehung mindestens eines Haltemittels (5.1, 5.2) um eine verschiebbare Achse (42.1, 42.2).

5

10. Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-9, **gekennzeichnet durch** Drehkontroll- oder Drehsteuermittel zur Kontrolle und/oder Steuerung der Drehung.

10

11. Formträger (6), einsetzbar in die Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass er als prismatischer Körper mit zwei Grundflächen (60.1, 60.2) und mehr als zwei Seitenflächen (60.3-60.6) ausgebildet ist, und dass mindestens eine Seitenfläche (60.3, 60.5) eine Spritzgiessform oder eine Spritzgiessformhälfte (61.1, 61.2) trägt.

15

12. Formträger (6) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass er als Würfel mit zwei Grundflächen (60.1, 60.2) und vier Seitenflächen (60.3-60.6) ausgebildet ist.

20

13. Spritzgiessmaschine, beinhaltend die Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zwei Formaufspannplatten (7.1, 7.2), von denen eine Formaufspannplatte (7.1) fest mit der Maschine verbunden, die andere Formaufspannplatte (7.2) in derselben einen Richtung (z) wie die Haltemittel (5.1, 5.2) der Haltevorrichtung (1) verschiebbar ist, aufweist, und dass die Haltevorrichtung (1) zwischen den beiden Formaufspannplatten (7.1, 7.2) verschiebbar angebracht ist.

25

30

14. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 13, beinhaltend einen Formträger (6) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formträger (6) mindestens eine erste Formhälfte (61.1, 61.2) mit je einem ersten
5 Formeinsatz (63.1, 63.2) trägt, dass die Formaufspannplatten (7.1, 7.2) je eine zweite Formhälfte (62.1, 62.2) mit je einem zweiten Formeinsatz (64.1, 64.2) tragen, und dass sich die ersten und zweiten Formhälften bzw. Formeinsätze zu Spritzgiessformen, in welche aus Einspritzstationen (71.1, 71.2) Schmelze einspritzbar ist, zusammenfügen, wenn die Formaufspann-
10 platten (7.1, 7.2) gegen den Formträger gepresst werden.
15. Verfahren zum Entfernen einer Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder eines Formträgers (6) aus einer Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltemittel (5.1, 5.2) relativ zueinander so weit verschoben werden, dass sie die Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder den Formträger (6) freigeben und dass die Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder der Formträger (6) aus der Haltevorrichtung (1) entnehmbar ist.
20
16. Verfahren zum Einsetzen einer Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder eines Formträgers (6) in eine Haltevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltemittel (5.1, 5.2) relativ zueinander so weit verschoben werden, dass sie einen das Einsetzen der Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder des Formträgers (6) erlaubenden Abstand (s) voneinander aufweisen, dass die Form, Formhälfte (61.1, 61.2) oder der Formträger (6) in die Haltevorrichtung (1) eingesetzt wird und dass daraufhin die Haltemittel (5.1, 5.2) relativ zueinander in die eine bestimmte
25

gegenseitige Lage verschoben werden, so dass sie die Form, Formhälfte (61.1, 61.29 oder den Formträger (6) einspannen.

Fig. 1

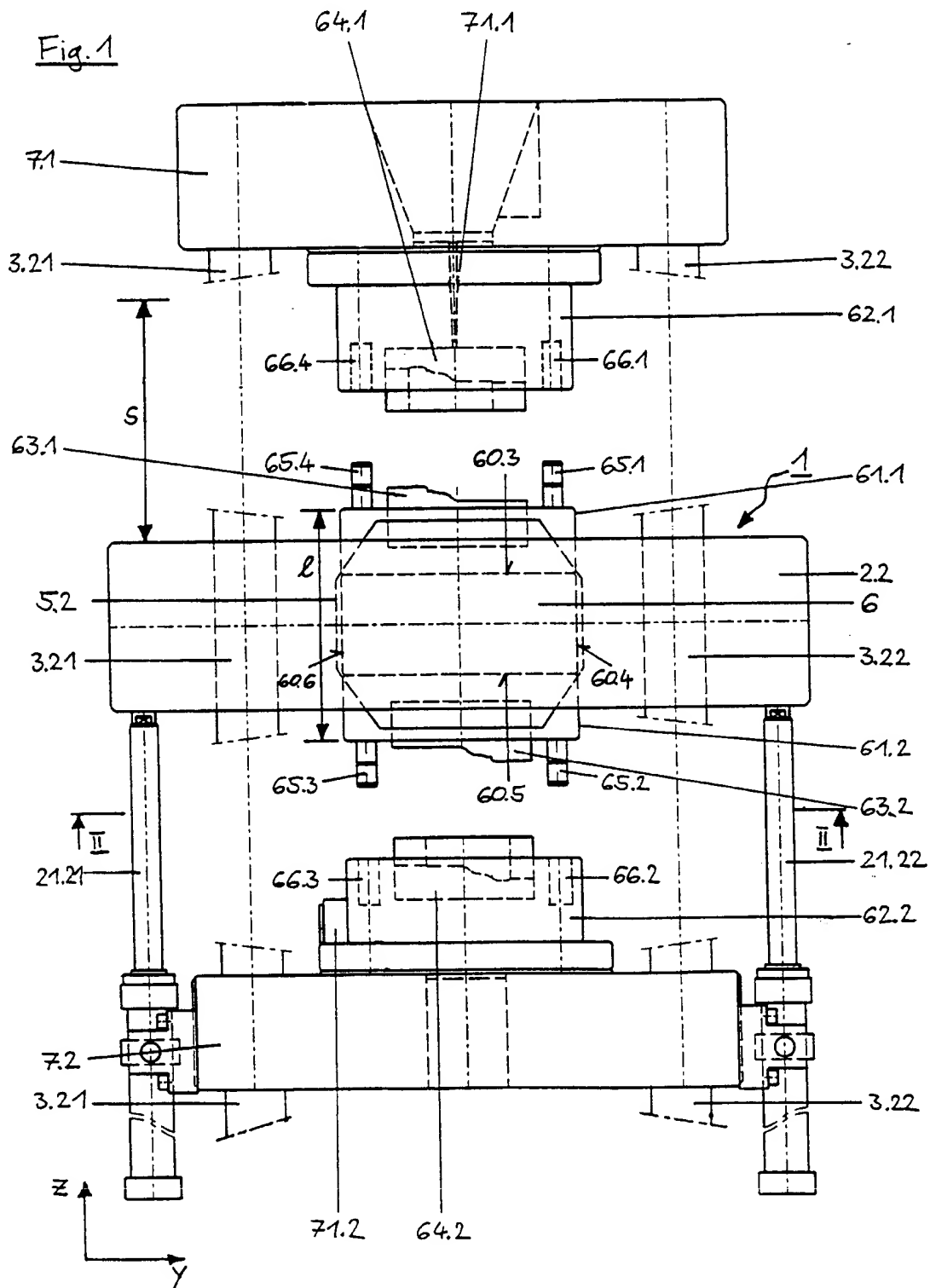


Fig. 3

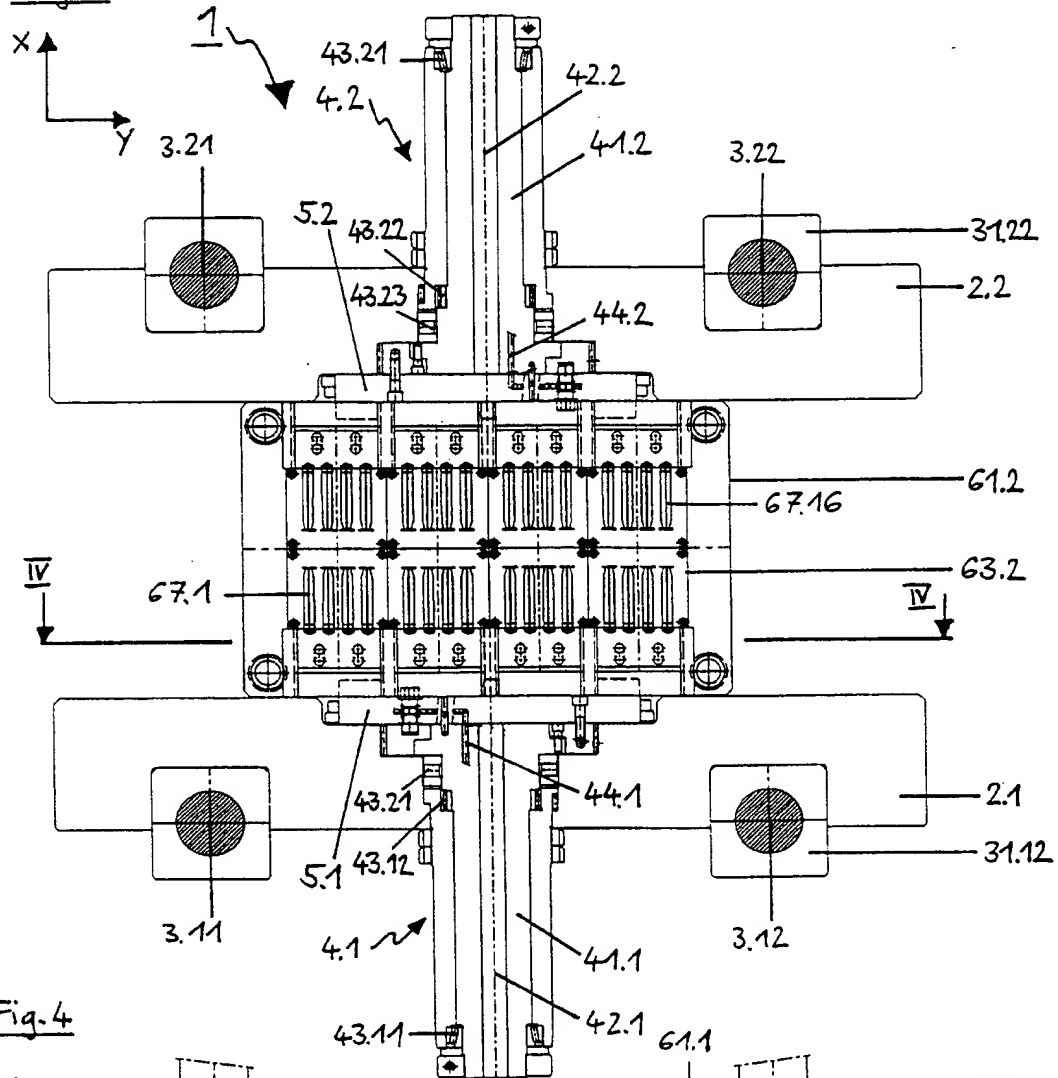
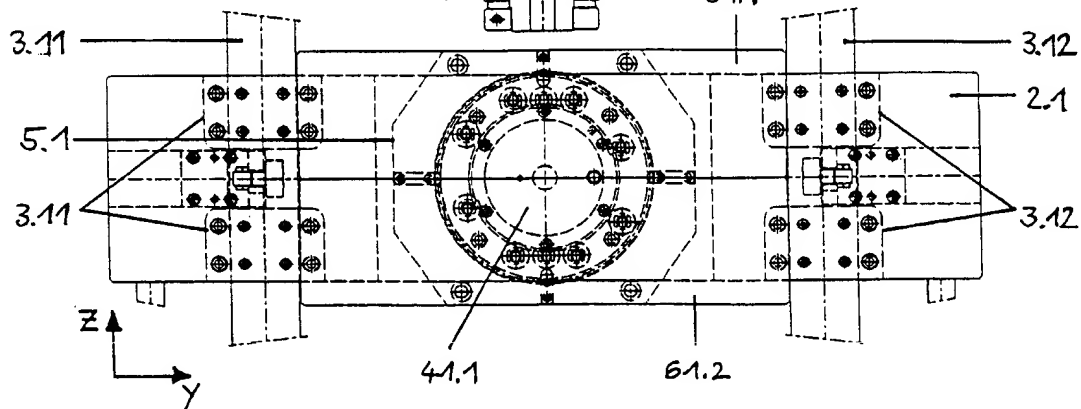


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B29C45/17 B29C45/16 B29C45/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 91 (E-1508), 15 February 1994 & JP 05 299458 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12 November 1993 see abstract --- | 1, 13, 15, 16 |
| A | EP 0 249 703 A (KLÖCKNER FERROMATIK DESMA ; BASF AG) 23 December 1987 cited in the application see the whole document --- | 1, 11-14 |
| A | EP 0 549 928 A (HOFMANN KONRAD) 7 July 1993 see the whole document ----- | 1, 13, 15, 16 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 1999

Date of mailing of the international search report

01/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/07600

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0249703 A | 23-12-1987 | DE 3620175 A | 17-12-1987 |
| | | AT 66857 T | 15-09-1991 |
| | | CA 1273765 A | 11-09-1990 |
| | | DE 3772635 A | 10-10-1991 |
| | | JP 1671550 C | 12-06-1992 |
| | | JP 3038095 B | 07-06-1991 |
| | | JP 62299315 A | 26-12-1987 |
| | | US 4734023 A | 29-03-1988 |
| EP 0549928 A | 07-07-1993 | DE 4141541 A | 24-06-1993 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07600

| A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 B29C45/17 B29C45/16 B29C45/04 | | |
|---|---|--|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B29C | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 91 (E-1508), 15. Februar 1994 & JP 05 299458 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. November 1993 siehe Zusammenfassung ---- | 1, 13, 15, 16 |
| A | EP 0 249 703 A (KLÖCKNER FERROMATIK DESMA ; BASF AG) 23. Dezember 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---- | 1, 11-14 |
| A | EP 0 549 928 A (HOFMANN KONRAD) 7. Juli 1993 siehe das ganze Dokument ----- | 1, 13, 15, 16 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 25. März 1999 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 01/04/1999 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Bollen, J |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07600

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0249703 A | 23-12-1987 | DE 3620175 A | 17-12-1987 |
| | | AT 66857 T | 15-09-1991 |
| | | CA 1273765 A | 11-09-1990 |
| | | DE 3772635 A | 10-10-1991 |
| | | JP 1671550 C | 12-06-1992 |
| | | JP 3038095 B | 07-06-1991 |
| | | JP 62299315 A | 26-12-1987 |
| | | US 4734023 A | 29-03-1988 |
| EP 0549928 A | 07-07-1993 | DE 4141541 A | 24-06-1993 |